

Отзыв
официального оппонента о диссертационной работе

Черемных Елены Николаевны

«Решение начально – краевых задач о совместном движении трёх вязких теплопроводных жидкостей в плоском канале»,
представленную на соискание учёной степени кандидата физико –
математических наук по специальности 01.01.02 – дифференциальные
уравнения, динамические системы и оптимальное управление.

Диссертационная работа Е.Н. Черемных посвящена исследованию одного инвариантного и частично – инвариантного решения задач динамики вязкой теплопроводной жидкости в случае трёх несмешивающихся жидкостей, когда коэффициенты поверхностного натяжения линейно зависят от температуры и источником движения являются нестационарные градиенты давления.

Актуальность и практическая значимость работы обусловлены исследованием многослойных движений при анализе течений и волн в жидких и сыпучих средах.

Диссертационная работа Е.Н. Черемных состоит из введения, трёх глав. Список литературы содержит 67 наименований, текст изложен на 96 страницах, содержит 16 рисунков.

Во введении обосновывается актуальность темы, приводится краткое изложение материала диссертации. Указаны цель диссертационной работы, методы исследования, научная новизна, теоретическая и практическая значимость, обоснованность и достоверность полученных результатов содержащихся в диссертации.

Первая глава является вспомогательной. В течение всей работы используется преобразование Лапласа, его численное обращение, обобщенные неравенства Фридрихса для множества, состоящего из трёх отрезков, доказанные автором и необходимые ему при получении априорных оценок.

Во второй главе изучена начально – краевая задача, возникающая при совместном однонаправленном движении трёх вязких жидкостей под действием термокапиллярных сил и перепада давления.

В главе три исследовано одно частично инвариантное решение ранга два и дефекта три уравнения вязкой теплопроводной жидкости.

Во второй и третьей главах доказано, что при $t \rightarrow 0$ при некоторых условиях на входные данные решения нестационарных задач стремится к соответствующим стационарным задачам. Получены оценки скорости сходимости (теоремы 3 – 7, 3 – 11). Здесь следует отметить, что при доказательстве стабилизации существенно используется доказанное автором неравенство типа Фридрихса.

Заключение содержит результаты и выводы проделанной работы. Изложены основные результаты, выносимые на защиту.

Результаты диссертации доказывались на научных семинарах, конференциях и опубликованы в 13 работах автора (5 работ из списка ВАК).

К основным результатам автора можно отнести следующие:

1. Доказательство обобщения неравенства типа Фридрихса на случай трёх отрезков.
2. Найдено точное стационарное решение для начально – краевой задачи однонаправленного движения трёх вязких теплопроводных жидкостей в плоском канале. Получено точное решение нестационарной задачи.
3. Доказаны теоремы о сходимости с ростом времени нестационарных решений к стационарным. Получены экспоненциальные оценки скорости сходимости.

Основные результаты диссертации оригинальны. Достоверность результатов следует из математических доказательств с использованием методов функционального анализа, дифференциальных уравнений, численных методов.

В качестве замечаний можно отметить следующее:

1. Сумма отрезков не является областью (стр. 7, 8, 11)

Диссертация Е.Н. является цельным и завершённым исследованием, в котором аналитическими методами исследованы вопросы существования решений задач, возникающих при моделировании термокапиллярного движения трёх вязких теплопроводных жидкостей в плоском канале. Доказаны теоремы сходимости нестационарных решений к стационарным. Доказана экспоненциальная оценка скорости сходимости. Получены точные решения стационарных задач.

Считаю, что диссертация « Решение начально – краевых задач о совместном движении трёх вязких теплопроводных жидкостей в плоском канале» представляет собой новое важное достижение в области краевых задач для уравнений в частных производных встречающихся при моделировании одновременного течения различных жидкостей.

Считаю, что диссертация « Решение начально – краевых задач о совместном движении трёх вязких теплопроводных жидкостей в плоском канале » представляет собой важное научное достижение в области исследования новых важных типов краевых задач для параболических систем уравнений в частных производных. Она отвечает требованиям ВАК, а ее автор Е.Н. Черемных заслуживает присуждения учёной степени кандидата физико – математических наук по специальности 01.01.02 – дифференциальные уравнения, динамические системы, оптимальное управление.

Отзыв составил заведующий кафедрой математического анализа и дифференциальных уравнений Сибирского федерального университета Института математики и фундаментальной информатики, доктор физико – математических наук, профессор Белов Юрий Яковлевич, тел. 8-953-580-82-21, e-mail: ybelov@sfu-kras.ru

г. Красноярск, пр. Свободный 79, e-mail: math@sfu-kras.ru, тел: 206-21-48

г. Красноярск, пр. Свободный 79, e-mail: office@sfu-kras.ru , тел: 244-86-25

Д.ф.-м.н., профессор Сибирского
федерального университета Института
математики и фундаментальной
информатики

Ю.Я. Белов

